

GB 25433 (2009) (Chinese): Safety requirements of rubber internal mixers & plastics internal mixers



BLANK PAGE



ICS71.120；83.200

G95



中华人民共和国国家标准

GB×××××—200×

密闭式炼胶机炼塑机安全要求

Safety requirements of rubber internal mixers & plastics internal mixers

（报批稿）

200×-××-××发布　　200×-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中华人民共和国国家标准化管理委员会
发布

目　　次

前 言

本标准的第 5 章、第 6 章及第 7 章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准修改采用欧洲标准 EN 12013：2000《橡胶塑料机械-密炼机-安全要求》（英文版）。

本标准根据 EN 12013：2000 重新起草，对第 6 章增加了 6.1、6.2、6.3、6.4 条编码。

本标准在采用欧洲标准时进行了修改，这些技术性差异用垂直单线标识在所涉及的条款的页边空白处。在附录 A 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为便于使用，本标准还做了下列编辑性修改：

a) 用“前言”代替欧洲标准“前言”；

b) 用“本标准”代替“本欧洲标准”；

c) 删除了欧洲标准中的引言；

d) 删除了 EN 12013：2000 的资料性附录 ZA；

e) 补充了图 7 及图 8 附图的名称；

f）EN 12013：2000 的附录 A 改为本标准的附录 B，增加了附录 B 的标题 “预防火灾措施”；

g）增加了附录 A；

h）增加了参考文献。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会（SAC/TC71）归口。

本标准负责起草单位：大连橡胶塑料机械股份有限公司、益阳橡胶塑料机械集团有限公司。

本标准参加起草单位：绍兴精诚橡塑机械有限公司、北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人：贺 平、陈汝祥、杨宥人、李香兰、澎志深、凌玉荣。

本标准参加起草人：徐银虎、劳光辉、尉方炜、夏向秀、何 成。

密闭式炼胶机炼塑机安全要求

1 范围

本标准规定了密闭式炼胶机炼塑机（以下简称密炼机）的安全要求。

本标准涉及密炼机安全要求中的术语和定义、危险列举、安全要求及措施、安全要求及措施的验证和使用信息。

本标准规定了密炼机和辅助设备间相互作用的安全要求。

本标准的第 4 章涵盖了所有重大危险列举。

本标准不包含排气系统和辅助设备设计的安全要求。

本标准中规定的安全要求及措施适用于 3.1 所定义的所有加工橡胶和塑料的密炼机，不限定机器规格大小以及加料前门和卸料门的驱动方式。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 3766　液压系统通用技术条件（GB/T 3766—2001，eqv ISO 4413：1998）

GB 3836.15　爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分：危险场所电气安装（煤矿部分除外）（GB 3836.15—2000，eqv IEC 60079-14：1996）

GB 4208—2008　外壳防护等级（IP 代码）（IEC 60529：2001，IDT）

GB 5226.1—2002　机械安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件（IEC 60204-1：2000，IDT）

GB/T 7932　气动系统通用技术条件（GB/T 7932—2003，ISO 4414：1998，IDT）

GB/T 8196—2003　机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求（ISO 14120：2002，MOD）

GB 12158—2006　防止静电事故通用导则

GB 12265.1—1997　机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离

GB 12265.2—2000　机械安全 防止下肢触及危险区的安全距离

GB/T 14574　声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证（GB/T 14574—2000，eqv ISO 4871：1996）

GB/ T 15706.1—2007　机械安全 基本概念与设计通则 第 1 部分：基本术语和方法（ISO 12100-1：2003，IDT）

GB/T 15706.2—2007　机械安全 基本概念与设计通则 第 2 部分：技术原则（ISO 12100-2：2003，IDT）

GB/T 16754—2008　机械安全 急停 设计原则（ISO 13850：2006，IDT）

GB/T 16855.1—2005　机械安全 控制系统有关安全部件 第 1 部分 设计通则（ISO 13849-1-1999，MOD）

GB/T17248.3—1999　　声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量现场简易法（eqv ISO 11202：1995）

GB/T 17888.1　　机械安全 进入机械的固定设施 第1部分：进入两级平面之间的固定设施的选择（GB/T 17888.1—2008，ISO 14122-1：2001，IDT）

GB/T 17888.2　　机械安全 进入机械的固定设施 第2部分：工作平台和通道（GB/T 17888.2—2008，ISO 14122-2：2001，IDT ）

GB/T 17888.3　　机械安全 进入机械的固定设施 第3部分：楼梯、阶梯和护栏（GB/T 17888.3—2008， ISO 14122-3：2001，IDT）

GB/T 17888.4　　机械安全 进入机械的固定设施 第4部分：固定式直梯（GB/T 17888.4—2008，ISO 14122-4：2004，IDT）

GB/T 18153—2000　　机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据

GB/T 18209.1　　机械安全 指示、标志和操作 第1部分：关于视觉、听觉和触觉信号的要求（GB/T 18209.1—2000，IEC 61310-1：1995，IDT）

GB/T 18831—2002　　机械安全 带防护装置的联锁装置 设计和选择原则（ISO 14199-1998，MOD）

GB/T 19670—2005　　机械安全 防止意外启动（ISO 14118-2000，MOD）

GB/T 19671—2005　　机械安全 双手操纵装置 功能状况及设计原则（ISO 13851-2002，MOD）

GB/T 19876—2005　　机械安全 与人体部位接近速度相关防护设施的定位（ISO 13855-2002，MOD）

ISO 11688-1：1998　　声学 低噪声机械设备设计的推荐规程 第1部分：计划

ISO 11688-2：1999　　声学 低噪声机械设备设计的推荐规程 第2部分：低噪音设计的物理学介绍

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

密炼机 internal mixer

用于间歇生产橡胶或塑料混合物的塑炼或混炼的机器，其主要由下列部件组成（见图1）：

—— 在密炼室(b)中，有两个相向回转的水平转子(a)；

—— 加料斗（c）有几个开口；

—— 在加料斗的加料一侧，有个开口，装有门（加料前门）（d）；

—— 在加料斗的加料另一侧，有个检查/进出口（加料斗后开口），其上装有一个固定或可动的防护板（加料斗后门）（e）；

—— 可能有的另外的加料口，用以连接加料管（f）；

—— 有可浮动的压砣，用以向物料施加压力（g）；

—— 下落式或滑动式卸料门（h）。

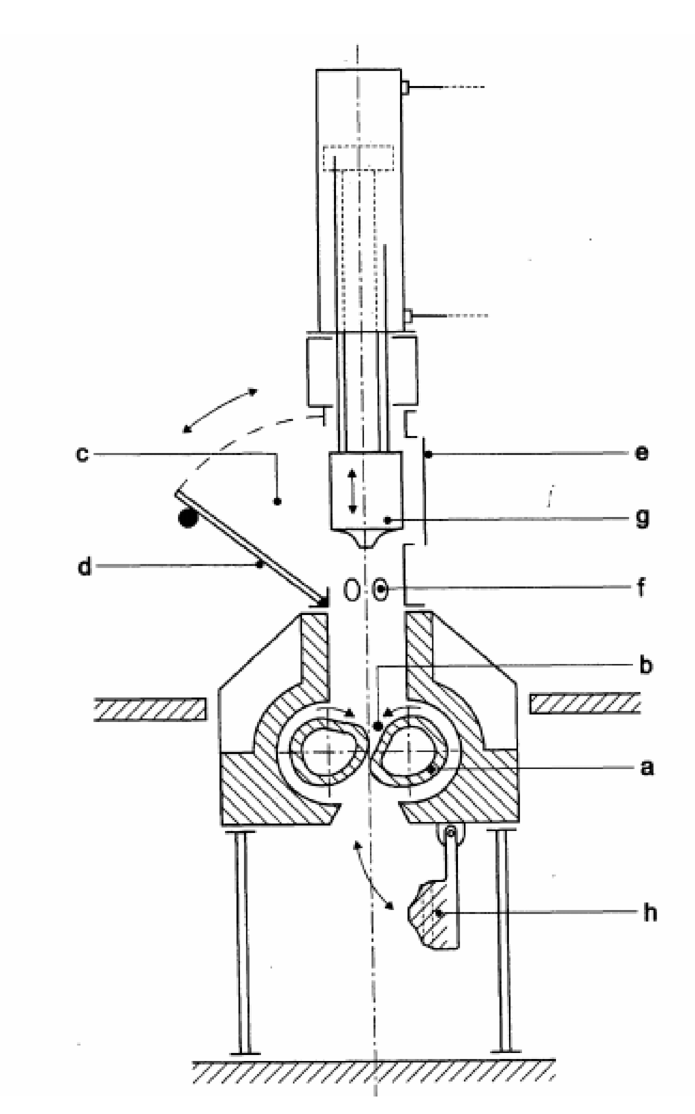


图 1 密炼机主要部件图

3.2

辅助设备 ancillary equipment

与密炼机相配合的设备，包括上游和下游设备。例如：皮带输送机、斗式加料器、粉料或液体喂料系统、开炼机和挤出机。

3.3

大规模清洁作业 major cleaning

清空密炼室以及进出密炼室需要停止生产的清洁操作。

4 危 险 列 举

4.1 机械危险

与密炼机确切相关的重大的机械危险在 4.1.1～4.1.6 中专门予以说明。与密炼机非确切相关的机械危险在 4.1.7～4.1.8 中专门予以说明；与大规模清洁作业、维护保养和维修相关的机械危险在 4.8 中有予以说明。

4.1.1 加料区的危险（图 2）

4.1.1.1 动力驱动加料前门的动作（自动或手动控制）所引起的危险如下：

a) 关闭动作：

—— 在加料口边沿（位置 a）和加料门之间的剪切及/或挤压危险[见 4.1.3.c）]；

b) 打开动作：

—— 在加料前门和固定件间的挤压危险，尤其在停止位置（位置 b）。

4.1.1.2 加料口的危险如下：

a) 由于压砣的动作可能引起的切断、剪切和挤压的危险：

—— 压砣与固定连接件之间或压砣与加料口上边沿间，在压砣上升时产生的危险（位置 c）；

—— 压砣与加料口下边沿间，在压砣下降时产生的危险（位置 d）；

b) 转子之间或转子和密炼室内壁（位置 c）间的切断、剪切和挤压的危险：

—— 当从开口伸入时；

—— 当从开口掉入时；

c）当从注油器中注射压力油时，可能伤及到眼睛或皮肤（位置 f）。

4.1.1.3 加条状物料时卷入的危险（位置 g）。

4.1.2 其它加料口的危险（图 2）

其它加料口的危险如下：

a) 压砣与其它加料口边沿间的切断、剪切和挤压的危险（位置 h ）；

b) 转子之间或转子和密炼室内壁间的切断、剪切和挤压的危险（位置 i）；

c) 当从注油器中注射压力油时可能伤及到眼睛或皮肤（位置 j）。

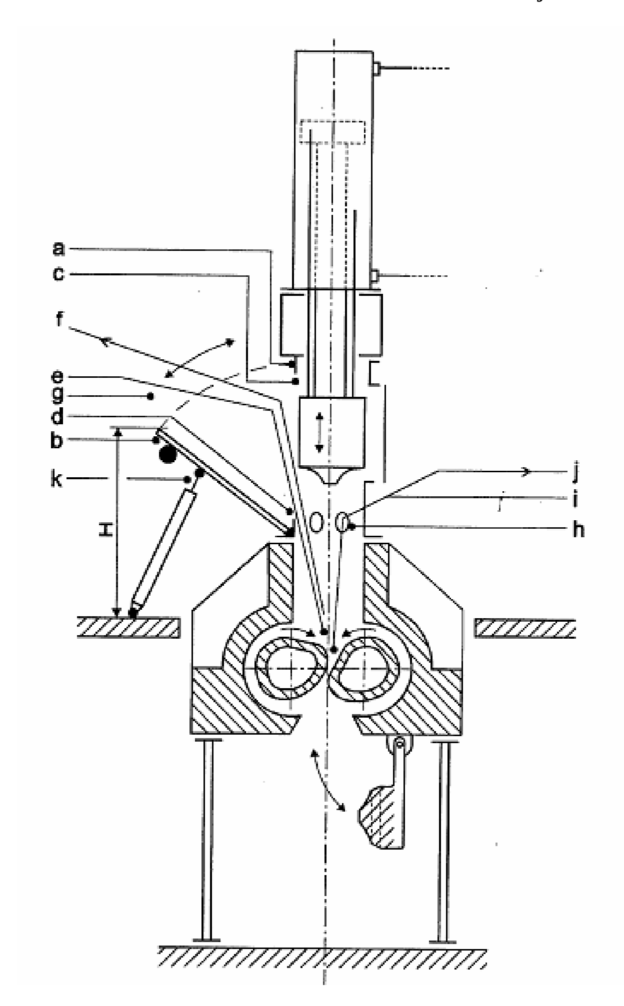


图 2 在加料区和其它加料开口处机械危险的位置

4.1.3 加料斗后开口的危险（图 3）

加料斗后开口的危险如下：

a) 由于压砣的动作可能引起的切断、剪切和挤压的危险：

—— 压砣与固定连接件间或压砣与加料斗后开口边沿间，在压砣上时产生的危险（位置 a）；

—— 压砣与加料斗后开口的下边沿间，在压砣下降时产生的危险（位置 b）；

b) 转子之间或转子和密炼室内壁间的切断、剪切和挤压的危险（位置 c）；

c）当加料前门关闭时，在动力驱动加料前门和加料口边沿间的剪切和挤压危险（位置 d）；

d）当从注油器中注射压力油时，可能伤及到眼睛或皮肤（位置 c）。

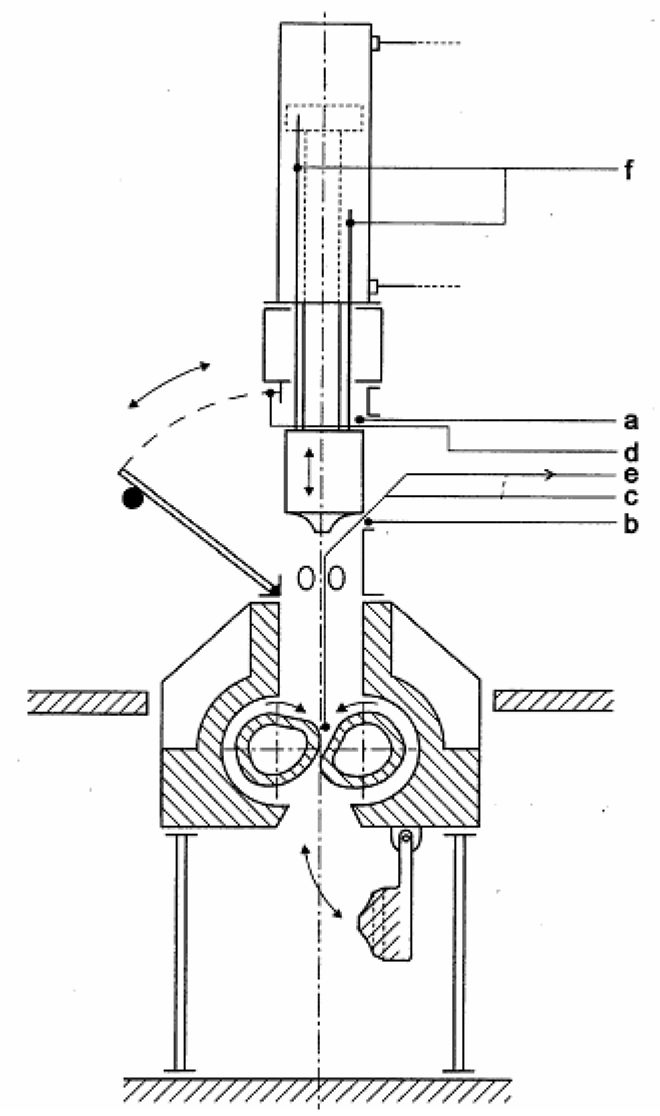


图 3 加料斗后开口处机械危险的位置

4.1.4 卸料区的危险（图 4 和图 5）

在密炼室自身的开口（倾斜）部分进行卸料时，密炼室的这种可运动部分被称为下落式卸料门（见图 5）。

卸料区的危险如下：

a）动力驱动的卸料门机构的动作引发的危险：

—— 关闭动作：

1）卸料门与卸料口边缘间剪切或碾压危险，下落式卸料门（见图 4a 或图 5，位置 a）或滑动式卸料门（见图 4b 或图 4c 的位置 a）；

图 4b 与滑动式卸料门相关的危险

图 4a 带有下落式卸料门的密炼机

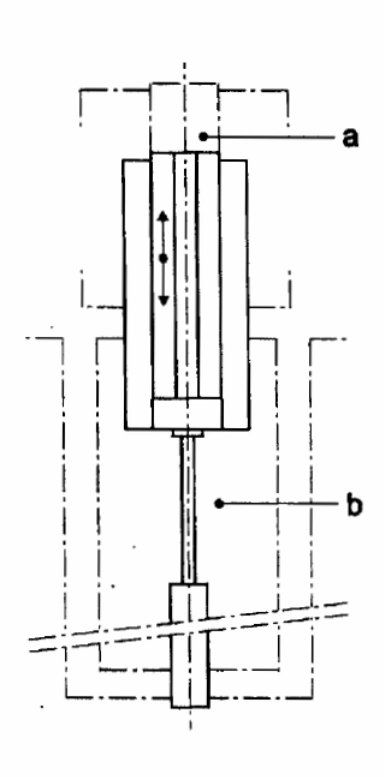


图 4c 滑动式卸料门（P 向）

图 4 卸料区危险位置

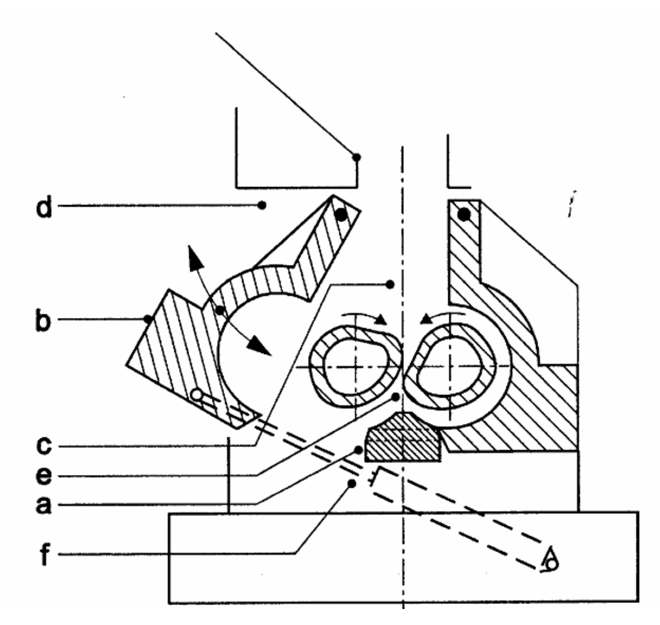


图 5 卸料区的机械危险位置（通过密炼室的开口部分卸料）

2）在下落式卸料门和锁紧机构的插板间碾压的危险（见图 4a 的位置 b)：

—— 关闭和开启动作：

1）被滑动式卸料门的滑动机构冲撞、剪切或碾压的危险（见图 4c 的位置 b)；

2) 被下落式卸料门冲撞的危险；

3) 下落式卸料门与机器的固定部件间碾压的危险（见图 4a 的位置 e、图 5 的位置 d)。

—— 开启动作：

被下落式卸料门的锁紧插板的位置指示杆碾压或戳伤的危险（见图 4a 的位置 f)。

b) 关于卸料口的危险：

—— 在转子间、转子与密炼室内壁间或转子与卸料口边缘的切断、剪切或碾压的危险（见图 4a 的位置 g、图 5 的位置 e)；

—— 当压砣下降时，压砣与转子间的碾压的危险；

—— 注油器中工艺油的注射对眼睛及皮肤的伤害的危险（图 4a 的位置 i)；

—— 被下落的物料冲撞或碾压的危险（见图 4a 的位置 j、图 4b 的位置 c)。

根据密炼机的尺寸和安装情况，列于上述 a）和 b）中的危险，可能被区分成两个不同的区（见图 4a）。

4.1.4.1 A 区

压砣在最低位时，压砣的底部所在的水平面和卸料门机构的通道平台间的区域为 A 区。

上述 a）和 b）中所列的所有危险都存在于 A 区。

4.1.4.2 B 区

通道平台和密炼后物料下落处的平面间的区域为 B 区。仅当 H l≥2500 mm 时，B 区才存在。列于上述 b)中序 3 和序 4 的危险，存在于 B 区。

如果 A 区与 B 区成为一个区，这个区则近似于 A 区。

4.1.5 由压砣驱动机构的动作或其相关运动部件的动作所引起的危险（如果这种驱动机构安装在加料斗的外边）(见图 6)。

驱动机构的运动部件和机器的固定部件间的卷入，剪切或碾压的危险（位置 a)。

4.1.6 由压砣位置指示杆和冷却管运动引起的危险（见图 3)。

刺破和卷入危险（位置 f)。

4.1.7 由机器驱动机构和传动系统相关部件的运动引起的危险

冲击或卷入危险（见图 7 的位置 b)、挤压危险（见图 7 的位置 a 和位置 c、图 2 的位置 k、图 4a 的位置 c 和图 5 的位置 f)。

4.1.8　由液压气动及加热和冷却系统的软管组合件引起的危险如下：

a）由于压力流体的意外泄漏引起的危险；

b）当软管断裂或接口脱开时，软管猛烈抽打引起的危险。

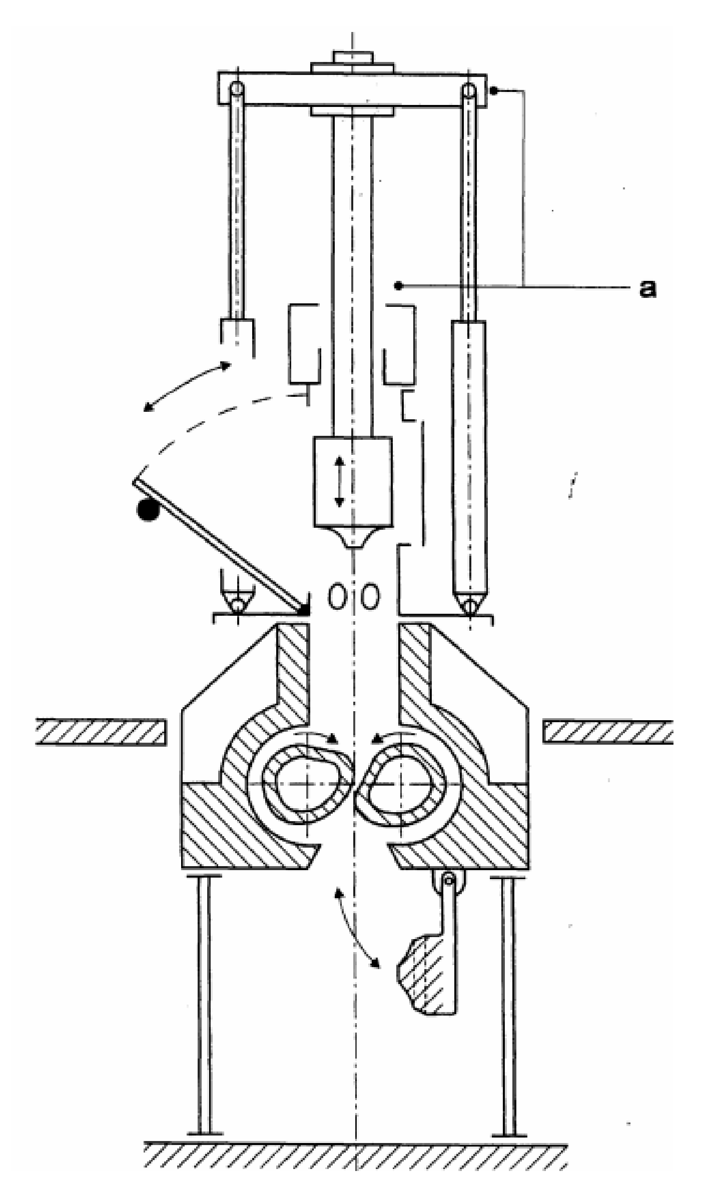


图 6 压砣运动引起危险的位置

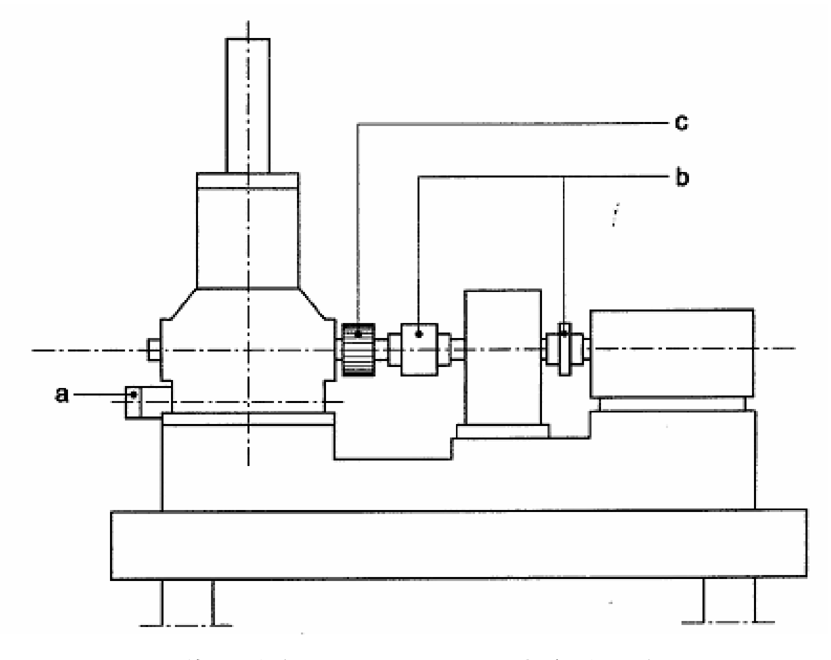


图 7 传动系统和驱动器的运动引起危险的位置

4.2 电气危险

电气危险如下：

—— 直接或间接接触带电体引起的电击或灼伤；

—— 由于静电荷积累引起的电击；

—— 电气设备故障所引起的危险（例如：短路）。

4.3 热危险

由以下高温引起的烧伤或烫伤：

—— 热油；

—— 混合物；

—— 机械部件。

4.4 噪声危险

噪声可造成危险如下：

—— 永久性失聪；

—— 耳鸣；

—— 疲劳、紧张等；

—— 其它的影响：如失去平衡，失去知觉等；

—— 对语言交流和声音信号等的干扰。

4.5 有害健康的物质引起的危险

接触或吸入了可能从被加工物料中释放出的有害物质，其潜在的危害存在于：

—— 加料斗开口处；

—— 转子的端面密封处；

—— 卸料口处；

—— 工艺油处。

4.6 火灾危险

由以下原因引起的潜在的危险：

—— 对放热反应的混合物，由于过度混合或混合动作的程序意外停止，使混合物的温度过高；

—— 在断电的情况下，放热反应的混合物不能从密炼室中排放出来；

—— 静电释放。

4.7 滑倒、绊倒和跌落危险

4.7.1 端面密封的泄漏引起的滑倒。

4.7.2 在常用通道的滑倒、绊倒和跌落。

4.8 进行大规模清洁作业（见3.3）、维护保养和维修时易发生的危险

进行大规模清洁作业维护和维修时易发生的危险如下：

—— 列于4.1（除4.1.1.3外）中的所有机械危险；

—— 列于4.3和4.5中的危险；

—— 整个身体接近密炼机时，可能发生的其它危险（意外的启动、储存能量的释放、滑倒或跌落）。

5 安全要求及措施

本章中的安全装置的说明应符合下列标准：

—— 固定防护（见GB/T 8196—2003中3.2的要求）；

—— 联锁防护（见GB/T 18831—2002中3.2的要求）；

—— 带防护锁紧的联锁防护（见GB/T 18831—2002中3.3的要求）；

—— 暂停-运行控制装置（见GB/T 15706.1—2007中3.26.3的要求）；

—— 双手操纵装置（见GB/T 19671—2005中3.1的要求）。

本章的安全要求及防护措施，对于相关区域发生的每一相同的危险将以组合的方式提供防护。除另

有规定外，与控制系统部件相关的安全防护应符合 GB/T 16855.1━2005 的 1 类中有相关规定。

5.1 机械危险的安全要求与措施

5.1.1 加料区的危险

5.1.1.1 动力驱动加料前门的动作（自动或手动控制）所引起的危险，应采用下列一种或几种措施，防止上肢触及危险区：

a）关闭动作：

—— 根据 GB 12265.1—1997 中表 2 的规定，与固定或运动的机器部件间的距离不大于 180 mm，人不能站立于固定防护与部件之间；

—— 上辅机（例如：辅助喂料装置）可起到固定防护的作用；如果它是可动的，则应该符合下一条规定的联锁防护要求；

—— 根据 GB 12265.1—1997 中表 1 联锁防护定位的、离固定或可动的机械部件的距离不大于 180 mm，防护装置被打开时，将停止加料前门的动作（手动控制加料前门适用 GB/T 16855.1━2005 的 1 类；自动控制加料前门适用 GB/T 16855.1━2005 的的 3 类）；

—— 动力驱动加料前门采取手动控制：符合 GB/T 19671━2005 的ⅢA 型的双手操纵装置或者暂停-运行控制装置，安装位离最近的碾压点至少 2 m 远，见 7.1.1a）。操作位置能够看清危险区。

b）开启动作：

—— 5.1.1.1 a)中的第 1 项或第 2 项规定的固定或联锁防护；

—— 动力驱动加料前门若采用手动控制，则应符合 5. 1. 1.1a)的第 3 项的规定；

—— 动力驱动加料前门若采用自动控制，则应采用感应装置，感应装置反应时，可阻止加料前门的打开，见 5.1.1.2 d）。

5.1.1.2 加料口的危险

加料口的危险的防护：

a) 压砣的动作：

下列情况之一应能防止由加料口触及危险区：

—— 加料前门在关闭位置，可作为一种联锁防护装置。如果加料前门开着，就对压砣的动作（包括浮动状态）予以阻止，除了下述情况以外：

1) 如果压砣已经过了加料口的下边沿且向下动作或处于浮动状态、压砣已经过了加料口的上边沿且向上动作或处于浮动状态；

2）如果采取双手操纵装置（符合 GB/T 16855.1━2005 的ⅢA 型）来控制，或者采用暂停-运行控制装置（其定位至少要离剪切或碾压点 2 m 以外）来控制，这些装置都只能采用模式选择开关来执行操作，见 7.1.1a）。

—— 在 5. 1. 1. la)中的固定或联锁防护。此联锁防护带有防护锁紧，它能防止接近加料口产生危险，直到下述动作发生为止：

1) 加料前门关闭（GB/T 16855.1━2005 规定的的 3 类）或

2) 加料前门打开（GB/T 16855.1━2005 规定的的 3 类），且达到 5.1.1.2a）中的第一条中的 1）和 2）所述的条件。

b) 转子的动作：

应防止通过加料口触及到转子或跌落到转子上：

—— 应采用下列一种或几种措施防止通过加料口触及到转子：

1） 根据 GB 12265.1━1997 中表 2 的安全距离（此距离是依据最近的出入点测量），或根据 GB 12265.1━1997 表 4 或根据 GB 12265.2━2000 的规定设防；

2） 在 5.1.1.1a）中第一项所述的固定防护装置，在必须为加料口清理时，此固定防护能打开，允许操作者使用工具进行清理。这些开口应配备联锁防护。固定防护装置的安装位置和防护装置上任何防护开口的尺寸均应符合下述要求：从其开口最下边沿起的安全距离应符合 GB 12265.1━1997 中表 2 的要求或表 4 的要求。

联锁防护应能防止操作者进入加料口，直到加料前门被打开（见 GB/T 16855.1━2005 的 3 类），且

在 5.1.1.2a）中的第 1 项中的 1）和 2）所述的条件满足为止，当加料前门开着时，这些防护锁紧能阻止加料前门的任何动作。

—— 为防止通过加料口跌落到转子上，应使用这种解决方法：各种辅料都通过一个特殊的加料系统加入；连接此加料系统与密炼机的导管即成为固定防护（有这样的加料系统可以代替从加料前门加料，从而消除了 4.1.1.1 和 4.1.1.2 所列出的危险）。

如技术或工艺不可能这样做时，为减少跌落到转子上的危险，应采用限制入口尺寸 A 和 B（见图 8）的方式，其最大的尺寸不超过 500 mm×400 mm（或 400 mm×500 mm） ；或应采用一种特殊的活动机械装置，一旦加料前门打开时，它能自动地把开口尺寸缩小至此极限。

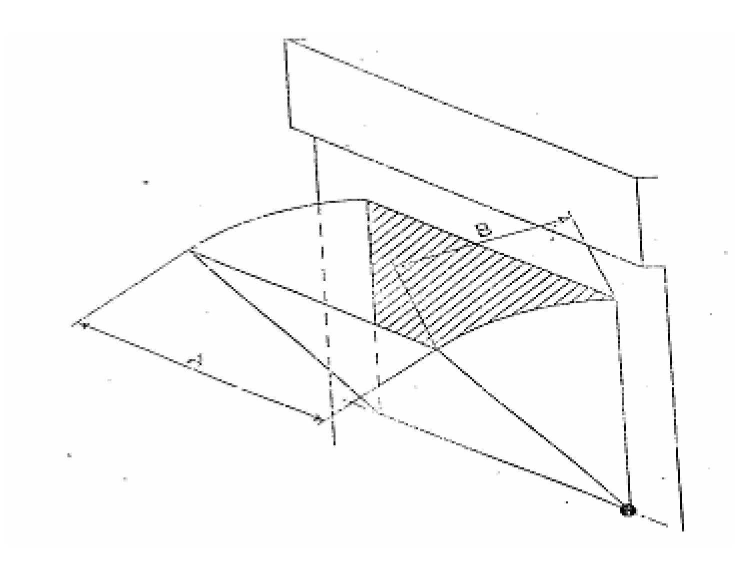


图 8 加料前门开口尺寸

或者采用下列措施：

1) 加料前门在开启位置时，上边缘距操作平台至少 1.1 m 高（图 2 中尺寸 H），也可见 7.1.lb)；

2) 在 5.1.1.2b)的第二项中所提及的固定防护的开口上边缘距操作平台至少 1.1 m 高，也见 7.1.lb)；

3）上游加料设备[见 5.1.1.1a）]中第一项将作为一个联锁防护，带有防护锁紧，其能阻止人员跌落到转子，直至转子因失去动力来源而停止转动，使转子静止或直到上面提及的特殊活动机械装置到达安全位置为止。

如上游设备是活动的（例如：向前或向后动作），应配备机械跳闸装置（例如：压敏垫、杆或边缘）或非机械式跳闸装置（例如：电感应保护装置），当有操作者站在此上游设备和开着的加料前门之间时，能防止或停止上游设备的向前运动。

此标准不包括用于操作者被加料设备运输到转子上而引起的人体跌落到转子上的危险。

c）工艺油的注射：

如果在下述情况下，应采用停止油料注射的措施，对危险予以设防：

—— 加料前门是打开的；或

—— 在 5.1.1.1a)的第一项所述的联锁防护是打开的；或联锁的上游设备被拆除的情况。

d）自动加料密炼机采取的相应防护措施：

对于这样的机器，对于 4.1.1.2 所提及的危险可以通过感应装置（ 见 5.1.1b）第 3 项 ）来设防，当此感应装置反应时，使加料前门关闭（GB/T 16855.1—2005 的 3 类）。此装置应安装在：操作者到达危险区前，就使门彻底关闭的位置。对于接近速度，按 GB/T 19876—2005 的规定。

5.1.1.3 加条状物料时卷入的危险，见 7.1.2a）。

5.1.2 其它加料口的危险

其它加料口的危险的防护：

a) 压砣的动作：

对于进入危险区应采用固定防护装置予以设防，每一个开口都要配备固定防护装置，开口不用时，予以关闭，见 7.1.2b）。

b) 转子的动作：

配备 5.1.2a）所规定的防护方式，对进入危险区予以设防。

c) 工艺油的注射：

5.1.2.a）所规定的防护配备可以防止此种危险。

5.1.3 加料斗后开口危险

加料斗后开口危险的防护：

a）压砣的动作：

下列一种或两种方式应能防止触及压砣危险区：

—— 带有防护锁紧的联锁防护可以阻止进入压砣危险区，直至压砣在以机械方式固定于最高位或停止在最低位，或者压砣的动力供应被切断，该运动的贮存能量释放完为止（见 GB/T 16855.1—2005 的 3 类）。

如果遵守下列条件，带有防护锁紧的联锁防护，联锁防护的钥匙应有专人管理（见 GB/T 18831—2002 的附录 E）。

1）需要经常进出的（平均每班不多于一次），见 7.1.2c）；

2）使用不易复制的编码钥匙；

3）每一具锁，对应一把唯一的钥匙，见 7.1.2d）。

—— 固定防护，专门为大规模清洁作业、维修保养和维修用（见 5 .8）。

b) 转子的动作：

采用 5.1.3a）中所述的安全措施，以防止进入危险区。选择带有防护锁紧的联锁防护，应能防止进入危险区，直到转子运动的动力源切断或停止为止（见 GB/T 16855.1—2005 的 3 类）。

c) 动力关闭加料斗前的动作：

应采用下列两种措施，防止进入危险区：

1）依据 GB 12265.1—1997 中表 2 或表 4 中的安全距离，或

2）5.1.3a）中规定的安全措施，如选择带有防护锁紧的联锁防护，它应能阻止进入危险区，直至加料前门的关闭动作的动力源中断为止（如果门的动作采用的是手动控制方式，见 GB/T 16855.1—2005 的 1 类；如果门的动作采用的是自动控制方式，见 GB/T 16855.1—2005 的 3 类）。

d）工艺油的注射：

此危险应按 5.1.3a）规定的防护措施予以防止。如选用带有防护锁紧的联锁防护，防护装置打开时，应能停止工艺油的注射。

5.1.4 卸料区的危险

5.1.4.1 A 区

A 区的危险的防护：

a）卸料门及其驱动机构的动作：

依据 GB 12265.1—1997 中表 2 的规定设固定防护装置以防止进入危险区。这些防护装置将形成一个符合 GB/T 8196—2003 中 6.3d）规定的全方位环绕安全距离的防护。如必要，可与带有锁紧的联锁防护组合起来，以防接近危险区，直至：

—— 卸料门停在其打开位或以机械方式固定于开启位、关门动作的动力源供应中断、且关门动作存贮的能量也释放完；或

—— 卸料门以机械方式固定于关闭位。

b）转子的动作：

对于通过卸料口触及到转动的转子的危险，应采用固定防护装置予以设防。按 5.1.4.1a）规定，固定防护与带锁紧的联锁防护组合在一起。要打开这些联锁防护，只有当转子动作所需的动力源供应切断且转子停止时才允许。

c）压砣的动作：

应采用下列措施，对通过卸料口触及到的压砣，予以设防：

—— 依据 GB 12265.1—1997 中 4.2.2 规定的安全距离，从通道平台的水平面算起，或依据 GB 12265.1—1997 中表 4 的规定；

—— 符合 5.1.4.1 a）规定的带有锁紧的联锁防护的固定防护装置，联锁防护一打开，就将压砣运动的动力源供应切断。

d）工艺油的注射：

为了防止危险，下述任一项动作，停止注射工艺油：

—— 卸料门打开；

—— 打开 5.1.4.1 a）规定的联锁防护。

e）物料的下落：

这一危险应采用固定防护装置与带有防护锁紧的联锁防护〔如 5.1.4.1 a）所规定的〕予以设防。

只有在下列条件下，才允许打开这些联锁防护：

—— 卸料门关闭且固定在关闭位；或

—— 物料已全部下落完毕，手动加料密炼机的加料前门关闭；全自动加料的密炼机的加料机构都停止。

5.l.4.2 B 区

B 区的危险的防护：

应采用下列一种或几种措施，对物料下落或工艺油注射引发的危险予以设防：

—— 5.1.4.1a）规定的固定防护装置，其与带有锁紧的联锁防护相组合，且只有在下列条件下可被打开：

l）卸料门关闭且固定在关闭位；或

2）卸料门打开，转子停止，5.1.4.1 e）规定的条款都已满足，并且加工艺油也停止注射；

—— 料斗状的固定防护与下游设备（例如：开炼机、挤出机）共同起固定防护的作用。如果下游设备是可运动的，它应在下游设备运动时，能与联锁装置联动，实现关闭卸料门。

5.1.5 由压砣的驱动机构以及与它连接的运动部件的运动引起的危险

如果机构安装在加料斗外面。如果没有采取设计措施消除此危险，或没有达到消除危险的设计目的（见 GB 12265.1—1997 中 4.2.1 的要求），应采用固定防护装置。

5.1.6 由压砣位置指示杆和冷却管运动引起的危险

应按 5.1.5 的规定。

5.1.7 由机器驱动机构和传动系统相关部件的运动引起的危险

应按 5.1.5 的规定。

5.1.8 由液压气动及加热和冷却系统的软管组合件引起的危险

由液压气动及加热和冷却系统的软管组合件引起的危险的防护：

a) 由于压力流体的意外泄漏引起的危险，液压和气动设备应按 GB/T 15706.2—2007 中 4.10 和 GB/T 3766 或 GB/T 7932 的要求进行设计。防止压力流体从胶管组合件释放出来应满足 5.1.8b）规定的软管及连接件的要求；

b) 防止压力胶管在压力突然释放时产生抽打的危险，软管中的压力高于 5 MPa 时，它的连接的设计应能防止软管从接头处撕裂和意外的从连接点脱开。在软管和接头间采用防撕裂接头（例如：法兰接头）。采用固定护套防护（见 GB/T 8196—2003 中 3.2.1 的要求）或附属的软管附件（例如：用链子）以防止软管的可能发生的突然抽打。

为防止软管意外地从连接点脱开，不应采用切环型接头。合适的连接方式有：法兰接头，扩口接头或锥形螺纹接头。

5.2 电气危险的安全要求及措施（见 4.2 和 4.6）

5.2.1 总则

电气设备应根据 GB 5226.1—2002 和下面 5.2.2、5.2.3 和 5.2.4 的要求进行安装。

应根据 GB 5226.1—2002 第 19 章选择测试和验证方法。

应按照 GB 5226.1—2002 的要求，安装供电电压为 1000 V～36 kV 的电气设备。

5.2.2 防止直接与导电部件接触

下列措施适用于每一电路或电气设备部件：

5.2.2.1 采用外壳保护

应提供下列外壳最低的防护等级：

—— 在外壳内的带电部件，应符合 GB 4208—2008 要求的 IP2X 或 IPXXB 防护等级；

—— 可以直接接近的外壳的上表面，应符合 GB 4208—2008 要求的 IP4X 或 IPXXD 防护等级。

对可打开的外壳（即打开门、盖、壳等）应为外壳内带电部件提供最低的防护等级：

—— 门内的带电部件，在设备始终带电的时候，用于复位和调节作用的装置，可能极易被接触到，其防护等级应符合 GB 4208-2008 要求的 IP2X 或 IPXXB 防护等级；

—— 门内其它带电部件，其在复位和调节时，不需要接触到的，其防护等级应符合 GB4208-2008 要求的 IP 1X 或 IPXXA 防护等级。

根据 GB 5226.1—2002 的 6.2.2a）的要求，外壳的打开，只允许用专用钥匙或工具由技术熟练和经过培训的人员来操作或根据 GB 5226.1—2002 的 6.2.2 b)的要求，先断开外壳内的带电部件后，再操作。如果不需要用专门的钥匙或工具在不断开电源的情况下，就打开外壳，所有带电部件的防护等级至少达到 GB 5226.1—2002 的 6.2.2 c)要求的 1P2X 或 IPXXB。

5.2.2.2 需要绝缘保护的带电部件

需要绝缘保护的带电部件应采用绝缘物彻底包覆，绝缘物只有通过破坏才能拆除，并且能承受正常工作条件下的化学、机械和热影响（见 GB 5226.1—2002 中 6.2.3 的要求）。

5.2.2.3 防止残余电压的危险

在断开电源后，带有残余电压超过 60 V 的带电部件应该在断电后 5 s 内，放电到 60 V（含 60 V），且放电率不影响设备正常功能。对于插头等类似装置，拔出就使导体露出（如插头上的插脚）、其放电时间不应超过 1 s，否则导体应予以保护以防接触。根据 GB 4208—2008 的要求，其防护等级至少达到要求的 IP2X 或 lPXXB（也见 GB 5226.1—2002 中 6.2.4 的要求）。

5.2.3 间接接触的防护

在任何电路中发生绝缘故障，将可能导致触电危险，根据 GB 5226.1—2002 中 6.3.3 的要求，此时，电源应被自动切断。而在无法这样做的场合，根据 GB 5226.1—2002 中 6.3.2.2 的要求，应采用 II 级设备（或等效绝缘）或根据 GB 5226.1—2002 中 6.3.2.3 的要求，采用电气隔离的方法。

5.2.4 由静电释放引起的电击或火灾

按 GB 12158 —2006 中所述的措施应予以适当应用，来防止电击危险和潜在爆炸性的气体的引爆危险。

5.2.5 电气设备故障引起的危险

5.2.5.1 防止固体和液体进入电气设备

电气设备固定在机器上或机器附近时，根据 GB 5226.1—2002 的 12.3 的要求，应配备防护外壳。外壳防护等级至少为 GB 4208—2008 要求的 IP44。另外，防护外壳密封垫应耐工艺油。

5.2.5.2 潜在爆炸性气体的环境中的电气设备

在具有潜在爆炸性气体的环境中，应根据相关标准选择电气设备并应按 GB 3836.15 的规定进行安装。非电气设备应防止爆炸危险并采取保护措施。

注：危险场所的分类，参见 GB 3836.14 的规定。

5.3 热危险的安全要求及措施

由热工艺油引起的危险，应按照 5.1.1.2 c）、5.1.2c）、5.1.3d）、5.1.4.1 d）和 5.1.4.2 的第一项规定，予以防止。

对热混炼胶、混合物，见 7.1.2 e)。

工作区的机器外表面，当表面温度超过 GB/T 18153-2000 规定的限值时，应采取包覆或绝热的保护措施，以免意外接触。

5.4 噪声危险的安全要求及措施

——密炼机应根据 GB/T 15706.2—2007 中 4.2.2a）的要求进行设计，采用有效方式和公认的技术措施在设计阶段降低噪声（见 IS0 11688-1：1998 和 IS0 11688-2：1999）。

——对于密炼机，应特别注意气动、液压和传动系统的降噪。通过选用低噪声元件或根据当前公认的技术采取整体或部分隔音方法降噪。另外，对气动系统，应采用排气消音器来降噪（也可见 7.1.4）。

5.5 有害健康的物质引起危险的安全要求及措施

在设计阶段，优先考虑技术措施，允许在不开加料前门的情况下，把添加剂加入密炼室。密炼室的设计和构造，应能在不改变机器的本身构造基础上装入固定排气通风装置，尤其在加料口和卸料口及转子密封部分。本标准未涉及排气通风装置设计的要求。

皮肤与工艺油接触引起的危险，见 7.1.2g)。

5.6 火灾危险的安全要求及措施

火灾危险的安全要求及措施如下：

——密炼机应配备检测密炼温度的系统。例如：在每个端面密封圈上至少要有一个测温装置，限值由用户设定，见 7.1.2h)。根据 GB/T 18209.1 的要求，如果在任何一个测温装置所测得的数值达到限值，自动给出报警信号。根据加工工艺立即执行紧急程序。也可见 7.1.2 h)；

——当突然停电时，对于发生放热反应的混合物，如果没有及时从密炼室中排放出来，就有可能发生火灾。为防止发生火灾，应采取另外的技术措施，这些措施应是设备制造商和用户都协商同意的。可采取的措施例子见附录 B。也可见 7.1.2i)；

——防静电放电的措施见 5.2.4。

5.7 滑倒、绊倒和跌落危险的安全要求及措施

5.7.1　**由端面密封泄漏引起的滑倒**

机器的设计应满足收集和贮存端面密封处的泄漏物。

5.7.2 **在常用通道滑倒、绊倒和跌落**

常用通道由其制造商按 GB/T 17888.1 ～　GB/T 17888.4 的要求提供。

5.8 进行大规模清洁作业（见 3.3）、维护保养和维修时易发生危险的安全要求及措施

5.8.1 为防止密炼机的意外启动，根据 GB/T 19670—2005 的规定，机器设有可锁装置，使其与其它所有电源相分离，并可将存贮能量释放。

对于电气设备，见 GB 5226.1—2002 中 5.5 和 5.6 的要求。

对于密炼室能完全打开（例如翻转式密炼机）的机器（通常是小型的)，能够满足密炼室的打开动作与转子和压砣动作联锁（见 GB/T 16855.1—2005 的 3 类）。

5.8.2 采用安全销或其它类型的机械限位装置来保证压砣固定，防止运动。

5.8.3 如果要大规模清洁作业，可提供双手控制装置（符合 GB/T 19671—2005 的 IIIA 型）或暂停-运行控制装置来控制转子、压砣或卸料门动作。这些控制装置应通过专用的、可锁的模式选择开关来接通电源。

5.8.4 在机器的加料门前门附近贴上警告牌，不应通过加料前门进入密炼室，直到按使用说明书中所规定的程序步骤执行完成方可。

5.8.5 如果在加料斗同开口处有固定防护，应标有明显和持久的警示牌，内容如下：

—— 此防护只能由得到授权的人员才能拆除；

—— 只有当使用说明书中规定的程序被执行完后，才能拆除此防护。

5.8.6　对于整个人体可以进入密炼室的密炼机，而其任一开口的尺寸大于 400 mm×300 mm 的，利用可动的设施，使密炼室有确保安全的落脚处，保证进出安全。

5.8.7　见 7.1.3。

5.9 急停装置

急停装置应满足 GB/T 16754—2008 的 0 类的要求。如果继续运转是危险的，急停装置应能切断对密炼机的所有能量供应，并能使上下游设备停下来，但排气通风系统不能停止。当加工某种发生放热反应的混合物时，除非在 5.6 中提及的其它技术措施均已符合要求，否则应采用符合 GB/T 16754—2008 的 1 类的急停装置。

在每个控制或工作站和加料斗后开口的附近，都应装有一个急停装置。

密炼机的控制电路应设计成能够接收从上游或下游的急停装置发送的输入信号。

注：这些信号传送方式应得到设备制造商与用户的同意。

6　安全要求及措施的验证

6.1 安全要求及措施的验证应按照表 1 执行。

表 1 验证方法

条款	验证方法				参考标准
	表观检查	功能测试	测量	计算	
5.1.1.1	●	●	●		GB 12265.1—1997 GB/T 19671—2005 GB/T 16855.1—2005
5.1.1.2	●	●	●	●	GB 12265.1—1997 GB/T 19671—2005 GB 12265.2—2000 GB/T 16855.1—2005 GB/T 19876—2005
5.1.2	●				
5.1.3	●	●	●		GB 12265.1—1997 GB/T 16855.1—2005 GB/T 18831—2002
5.1.4	●	●	●		GB 12265.1—1997 GB/T 8196—2003
5.1.5	●		●		GB 12265.1—1997
5.1.6	●		●		GB 12265.1—1997
5.1.7	●		●		GB 12265.1—1997
5.1.8	●				GB/T 15706.2—2007 GB/T 8196—2003 GB/T 3766 GB/T 7932
5.2	●	●	●		GB 5226.1—2002 GB 4208—2008 GB 3836.15 GB 12158 —2006
5.3	●	●	●		GB/T 18153—2000
5.4	●		●		GB/T 14574 GB/T17248.3—1999 ISO 11688-1:1998 ISO 11688-2.:1999
5.5	●				
5.6	●	●			GB/T 18209.1
5.7	●				GB/T 17888.1 GB/T 17888.2 GB/T 17888.3 GB/T 17888.4
5.8	●	●	●		GB/T 19671—2005 GB/T 18831—2002 GB/T 19670—2005 GB 5226.1—2002
5.9	●	●			GB 16754—2008

6.2 表 1 的功能测试包括根据以下要求验证防护装置和安全装置的功能和有效性：

—— 使用信息中的说明；

—— 安全相关的设计文件；

—— 本标准第 5 章中给出的要求和其它的引用标准。

6.3 对于控制系统安全相关部件应符合 GB/T 16855.1—2005 的 3 类规定的防护和安全装置的功能测试，还应包括可能发生的故障的模拟测试。

6.4 应根据 GB/T 17248.3—1999 的方法，测量工位上的声压级。

6.4.1 工作站区的定义如下：距操作者所在的平台 1.6 m 高，离加料前门全开的位置有 l m 的距离。测量时间至少要包括 3 个连续的工作周期。在测量中应尽量减少环境噪声。

6.4.2 应声明的测量值和测量本身的不确定性（GB/T 14574 规定的两项数值声明）。对所声明的声压级数值的验证，应在和原测量时相同的安装与操作条件下进行（包括混合物的成分和混炼参数）。

7 使用信息

7.1 使用说明书

提供的使用说明书根据 GB/T 15706.2—2007 中 5.4.2 的要求，应符合 GB/T 15706.2-2007 中 6.5 的规定。另外应包括下列关于安全的指导和说明：

7.1.1 安装

安装应包括下列指导和说明：

a）有关距离和尺寸的信息〔见 5.1.1.1a）的第 3 项、5.1.1.2a）的第 1 项和 5 .1.1.2b）的第 2 项所指明的〕；

b) 工作平台的位置确定的信息；

c) 为防静电危险的接地说明；

d）排气通风系统的安装和位置确定的说明，见 7. 1. 2 f）。

7.1.2 操作

操作应包括下列指导和说明：

a) 警告：填加条状物料时，易发生卷入危险；

b) 有关用固定防护遮盖其它的加料斗开口（如果没有加料输送管道）的信息；

c) 设计的加料斗后防护通道使用频率的信息；

d) 当专人使用的钥匙联锁装置的某一钥匙损坏或丢失，而整个钥匙联锁装置应予以更换的说明；

e) 如果混合物达到了较高的温度，易发生烧伤或烫伤的危险而需要用个人保护装备的信息；

f) 当加工某种材料时，可能释放危险物质的信息。这种情况下，应提示用户，指明用户有责任安装和确定排气通风系统的位置[见 7.1.1d）]，并对易产生粉尘的物料采用密封袋包装，而且不用拆袋即可加入到混炼胶或炼塑胶中；

g）关于接触工艺油的危险和穿着适当的保护服装的信息；

h）说明：测温装置的限值应由专人来设定，并且用户有责任拟定警报信号发出后采取的紧急程序；

i) 密炼机是否适合加工某些发生放热反应的混合物（见 4.6）。如果密炼机适合加工这些混合物，应提示用户，用户有责任采取如下措施：

—— 除了机械设计措施外，还应根据 5.6 采取另外的技术措施；

—— 拟定相应的紧急程序。

7.1.3 大规模清洁作业、维护保养和维修

大规模清洁作业、维护保养和维修应包括下列指导和说明：

—— 在安全进入密炼室前应遵循的程序说明；

—— 提示：在进入热的密炼室时，要穿隔热的衣服，除非在进入密炼室前，用户已经采用冷却系统进行了冷却；

—— 提示：用户有责任为操作者提供危险物质防护装备或使密炼室通风以保障安全进入；

—— 提示：在大规模清洁作业、维护保养和维修时，应防止上下游设备意外启动。

7.1.4 噪声

降低噪声应包括下列指导和说明：

—— 降低噪声的安装方法的说明；

—— 说明：当密炼机发出的噪声声压级能够引起听力损伤时，需要采用听力保护设施；

—— 机器在密炼时的噪声发射情况的通告[根据 GB/T 15706.2—2007 中 6.5.1c)的要求]，噪声测试时指出现场的机器安装和操作条件及混合物的成份和混炼参数。

7.2 标志

密炼机至少应标有：

—— 制造商、供货商的名称和地址；

—— 强制性要求标志和制造日期；

—— 设计序号或型号；

—— 系列号或机器编号；

—— 外部液压源或气动源的每个接点的最大压力。

附录 A
（资料性附录）
本标准与 EN 12013：2000 技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本标准与 EN 12013：2000 的技术性差异及其原因的一览表。

表 A.1 本标准与 EN 12013：2000 技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原　因
2 5.2.4	用 GB12158 －2006《防止静电事故通用导则》，替代“CENELEC 报告 R-044-001 机械安全一避免静电危险的指导意见和建议”。	引用了我国标准并且适用，增加可操作性。
5.2.5.1	对于具体规定的外壳防护等级“IP65”，修改为“IP44”。	能够满足使用要求，具有可操作性。
5.2.5.2	“非电气设备应防止爆炸危险并采取保护措施。”，替代“非电气设备应符合 EN1127-1 的要求”。	国内无对应的标准，用具体描述替代，具有可操作性。

附录 B
（资料性附录）
预防火灾措施

当加工发生放热反应的混合物时，由于断电而不能从密炼室中排出时，为防止火灾发生，可能采取的技术措施的示例：

a）提供外部动力源（例如：蓄能器，备用发电机），以使

—— 测温装置继续工作；

—— 如果超过预先设定的密炼温度限值，会发出报警信号（5.6 中要求），立即手动或自动启动紧急程序，此紧急程度可能包括：

1）立即从密炼室中排放物料，并采用冷却装置进行冷却或在卸料区采用灭火设备。

2）关闭密炼室，立即注入冷却液或阻燃剂（惰性气体）。

b）提供手动操作设施，尤其对于小型机器。

参考文献

［1］GB 3836.14　爆炸性气体环境用电气设备 第14部分：危险场所分类（GB 3836.14—2000，eqv IEC 60079-10：1996）